

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>G08B</b>		<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/43216</b> (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>1. Oktober 1998 (01.10.98)</b>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/DE98/00707</b> (22) Internationales Anmeldedatum: <b>10. März 1998 (10.03.98)</b> (30) Prioritätsdaten: <b>197 12 844.0                      26. März 1997 (26.03.97)                      DE</b> (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</b> (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>DOEMENS, Günter [DE/DE]; Eichenfeldstrasse 4, D-83607 Holzkirchen (DE). RUMMEL, Peter [DE/DE]; Miesbacher Strasse 94, D-83703 Gmund (DE). SCHNEIDER, Richard [DE/DE]; Egerländer Strasse 5, D-82024 Taufkirchen (DE).</b>			(81) Bestimmungsstaaten: <b>KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b>  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>

(54) Title: **METHOD FOR THREE-DIMENSIONAL OBJECT IDENTIFICATION**

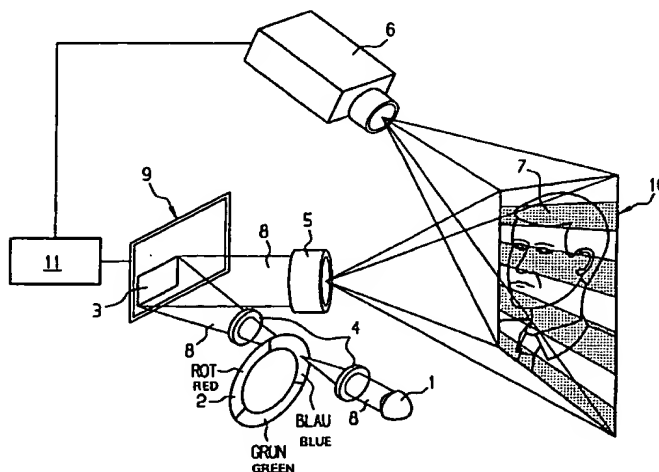
(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR DREIDIMENSIONALEN IDENTIFIZIERUNG VON OBJEKTEN**

(57) Abstract

Known security systems detecting and verifying, for instance characteristics of the face to grant access authorization, are based on evaluation of two-dimensional gray images. Additional detection and evaluation of the three-dimensional shape of the face decisively improves identification reliability. Coded illumination using a digital micromirror array is carried out in different colors and the topography of the face is determined by means of color image processing in order to pick up information in a short time period without substantially increasing the cost of the identification system.

(57) Zusammenfassung

Bekannte Sicherungssysteme, die beispielsweise Gesichtsm Merkmale für eine Zugangsberechtigung detektieren und prüfen, basieren bisher auf der Auswertung des zweidimensionalen Grauwertbildes. Eine entscheidende Erhöhung der Erkennungssicherheit liefert die zusätzliche Erfassung und Auswertung der dreidimensionalen Form des Gesichtes. Um dennoch die Informationsaufnahme in kurzer Zeit durchführen zu können und die Kosten des Erkennungssystems nicht wesentlich zu erhöhen, wird eine codierte Beleuchtung mittels digitaler Mikrospiegelanordnung in unterschiedlichen Farben durchgeführt und die Topografie des Gesichtes über eine Farbbildverarbeitung bestimmt.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

### Verfahren zur dreidimensionalen Identifizierung von Objekten

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur schnellen dreidimensionalen Identifizierung von Objekten, insbesondere zur Gesichtsidentifizierung. Solche Verfahren können bei der Prüfung einer Zugangsberechtigung für bestimmte Räume oder Gebäude bzw. für eine Zugriffsberechtigung für bestimmte Automaten eingesetzt werden.

10 In Verbindung mit der Zugriffsberechtigung zu bestimmten Dingen, wie beispielsweise Geldautomaten besteht zunehmender Bedarf an äußerst sicheren Überwachungssystemen. Dabei wird jeweils eine Mehrzahl von personenspezifischen Merkmalen geprüft. Eine wesentliche Rolle kommt darin der Erkennung des Gesichtes zu.

20 Heute befinden sich bereits verschiedene Sicherungssysteme in der Felderprobung. Hier ist beispielsweise die Scheck- oder Chipkarte zu nennen, auf der mehrere Merkmale des Gesichtes des Inhabers gespeichert werden können. Ein Benutzer erhält nur Zugang bzw. Zugriff, wenn beispielsweise eine Codierungsnummer sowie vom Automaten erkannte Gesichtsmarkmale mit gespeicherten Daten übereinstimmen. Die Codierungsnummer ist beispielsweise die PIN (Personal Identification Number). Die Gesichtsmarkmale werden aus einem von einer Fernsehkamera aufgenommenen Grauwertbild extrahiert. Dabei handelt es sich im wesentlichen um einfache geometrische Kenngrößen in einer Ebene, wie beispielsweise der Augenabstand, der Abstand zwischen Mund und Augenachse usw.. Trotz des relativ unbestimmten Zusammenhangs zwischen einem zweidimensionalen Grauwertbild und der eigentlichen Gesichtsforn die in ihrem Wesen deutlich dreidimensional ausgeprägt ist, können mit bekannten Auswerteverfahren wie beispielsweise mit neuronalen Netzen schon sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Die Erkennungssicherheit liegt bislang bei ca. 98%. Ein wesentlicher Nachteil

der bisherigen Verfahren ist, daß diese relativ leicht getäuscht werden können, wie beispielsweise durch eine vor das Gesicht gehaltene Fotografie.

5 Es ist bekannt für die dreidimensionale Objekterkennung das Prinzip des codierten Lichtansatzes in Verbindung mit Triangulation zu verwenden. Das wesentliche Merkmal dieses Meßprinzips liegt in der raum-zeitlichen Codierung des zu vermessenden Arbeitsraumes, der Objektoberfläche. Der Arbeitsraum wird durch eine zeitlich aufeinanderfolgende Projektion  
10 beispielsweise von Streifenmustern beleuchtet (Gray-codierte-Streifenmuster). Die Streifenmuster ermöglichen dabei die Unterscheidung von unterschiedlichen Projektionsrichtungen, die durch eine charakteristische Hell-Dunkel-Sequenz gekennzeichnet sind. Zur dreidimensionalen Vermessung einer Objektszene  
15 werden die mit Hilfe eines transparenten LCDs (Liquid Crystal Device) erzeugten und an den Objekten der Szene deformierten Muster von einer Kamera aus einer anderen, als der Beleuchtungsrichtung beobachtet.

20 Bei bekannter Position zwischen Kamera, Projektor und Objektszene können die dreidimensionalen Koordinaten der beobachteten Szene auf konventionelle Weise durch Triangulation berechnet werden.

25 Die bisher bekannte Verwendung von transparenten LCDs als lichtmodulierende wahlweise transparente Elemente ist mit einer relativ langen Erfassungszeit verbunden, da die LCDs sehr lange Schaltzeiten aufweisen. Für eine schnelle Erfassung  
30 (z.B. 0,1 Sekunden für eine Personenidentifizierung) ist dieser Ansatz ungeeignet.

Ein schnell schaltbares Lichtmodulationselement, das zudem vielfältig ansteuerbar ist, ist aus der folgend genannten  
35 Firmenschrift von Texas-Instruments bekannt:  
„Larry J. Hornbeck, Digital Light Processing And MEMs: Timely Convergence For A Bright Future, Texas Instruments Digital

Imaging Components, Dallas/Texas 75265, 23. bis 24. Okt. 1995", Austin, Texas, USA.

Eine darin beschriebene digitale Mikrospiegelanordnung (DMD, Digital Micromirror Device) kann eine digitale Lichtbearbeitung (DLP, Digital Light Processing) vollführen. Dieses  
5 lichtmodulierende Element besteht aus einer Vielzahl von auf einer integrierten Schaltung (Chip) mikromechanisch aufgebracht  
Spiegeln, die einzeln oder in Gruppen ansteuerbar sind. Die Anzahl der Spiegel kann bis zu 480.000 pro Chip be-  
10 tragen. Normalerweise kann ein DMD-Chip mit einem 8-Bit-Wort angesteuert werden, wodurch sich 256 Grauwertstufen ergeben. Nachdem dieses lichtmodulierende Element zunächst für Fernseh- bzw. Videoanwendungen eingesetzt wird, sind weitere Daten  
entsprechend an fernsehtechnische Einrichtungen ange-  
15 lehnt. Ein wesentliches Merkmal besteht jedoch darin, daß die Schaltzeiten im Bereich von Mikrosekunden liegen. Damit wird die Wiedergabe eines Fernsehbildes durch Verwendung einer beispielsweise dreifarbig  
Beleuchtung des Chips ermöglicht, wobei der DMD-Chip entsprechend elektronisch angesteuert  
20 wird. Das durch die Vielzahl von entsprechend angesteuerten Spiegeln dargestellte Bild kann auf eine Leinwand projiziert werden. Ein optisches Element der beschriebenen Art kann somit eine hohe Auflösung und einen sehr guten Kontrast erzeugen.

25 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Topografie dreidimensionaler Objekte durch codierte Beleuchtung und mit Fernesebildverarbeitung wesentlich schneller zu erfassen, ohne dabei die Systemkosten wesentlich zu erhöhen.

30 Die Lösung dieser Aufgabe geschieht durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen können den Unteransprüchen ent-  
35 nommen werden.

Erfindungsgemäß kann bei der Gesichtsidentifizierung neben der Auswertung der zweidimensionalen Bilder noch die Auswertung dreidimensionaler Gesichtsformen herangezogen werden, die wesentlich umfangreichere und sichere Informationen enthält. Die daraus resultierenden Vorteile liegen in einer um Faktoren höheren Erkennungssicherheit, wodurch eine erheblich größere Anzahl von Personen unterscheidbar ist.

Als Merkmale zur Erkennung einer dreidimensionalen Oberfläche können dann Konturen oder Schnitte in unterschiedlichen Ebenen herangezogen werden. Eine Grundvoraussetzung für eine schnelle Erkennung mit sehr hoher Erkennungssicherheit ist die vollständige und korrekte Erfassung der Oberflächen-Topografie. Als ein Verfahren bietet sich die Triangulation in Verbindung mit einer codierten Beleuchtung an. Bei der bekannten Gray-Code Beleuchtung wird ein Streifenmuster auf das Objekt projiziert, dessen Periodizität variiert wird. Es werden beispielsweise die Linienzahlen verdoppelt. Bei  $n$  verschiedenen Periodizitäten, die in  $n$ -Bildern aufgenommen werden, erhält man bei diesem Verfahren  $2^n$  Tiefenebenen. Für 64 Tiefenebenen werden demnach mindestens sechs verschiedene kodierte Bilder benötigt. Dieses Verfahren benötigt eine schnelle Umschaltung der Beleuchtungsbilder, da der Erkennungsvorgang bei einer realen Gesichtsaufnahme in sehr kurzer Zeit abgeschlossen sein muß, weil eine Person in der Regel nicht lange still steht. Die derzeit hier zur Verfügung stehenden Flüssigkristallmodulatoren bedingen für die Informationsaufnahme zur dreidimensionalen Erfassung einen Zeitraum von etwa 0,1 Sekunden. Neue Möglichkeiten eröffnen sich bei diesem Ansatz durch die Substitution des Flüssigkristallmodulators. Dies wird erfindungsgemäß durch einen Mikrospiegel-Modulator (DMD, Digitalmikromirror Device, DMD-Mikrochip) erreicht. Dieses Element, das aus einer Vielzahl von schaltbaren Mikrospiegeln besteht, die einzeln ansteuerbar sind, ist in der Lage eine kodierte Beleuchtung auf eine dreidimensionale Oberfläche aufzubringen, wobei verschiedene Beleuchtungsmuster mit hoher Auflösung und hohem Kontrast erzeugt werden können. Dies kann darüber hinaus mit ausreichend hoher

Schaltfrequenz geschehen, so daß für Lichtkodierungsverfahren mehrere Bilder in kurzer Zeit sequentiell erfaßt werden können.

- 5 Darüber hinaus wird durch die Erfindung auch der problemlose Einsatz einer codierten Beleuchtung mit verschiedenen Farben ermöglicht, so daß bereits mit einem Fernsehhalbbild gleichzeitig drei Tiefenebenen erfaßt werden können. Dabei wird die Auswertung der drei Farbkanäle rot, grün und blau einer Farb-  
10 kamera benutzt.

Die Kombination von codierter Beleuchtung, dem digitalen Mikromirror-System, sowie der Farbbildverarbeitung liefert für die Erkennung von dreidimensionalen Objekten, beispielsweise  
15 der Erkennung eines Gesichtes, in idealer Weise die schnelle Erfassung und hohe Erkennungssicherheit. Ein Gesichtsidentifizierungssystem dieser Art kann aus kostengünstigen Komponenten der Konsumerelektronik realisiert werden.

- 20 Die Erfindung ermöglicht die Einführung von unmittelbar erfaßten dreidimensionalen Daten des menschlichen Gesichtes zur Personenidentifizierung. Es wird allgemein ein Verfahren zur schnellen, hochauflösenden und kostengünstigen Erfassung der dreidimensionalen Daten eines menschlichen Gesichtes zur Ver-  
25 fügung gestellt, wobei die Kombination einer codierten Beleuchtung mit einem digitalen Mikrospiegelelement eingesetzt wird. Die Farbbildverarbeitung kann optional hinzukommen und reduziert die Erfassungszeit auf ein Drittel.

- 30 Im folgenden werden anhand von schematischen Figuren Ausführungsbeispiele beschrieben.

Figur 1 zeigt eine schematische Anordnung von Bauteilen zur dreidimensionalen Gesichtserkennung mit digitaler Licht- und  
35 Farbbildverarbeitung,

Figur 2 zeigt Beispiele für die dreidimensionale Gesichtserkennung anhand von geometrischen Daten.

In der Figur 1 ist in der rechten Bildhälfte eine Objektoberfläche 7 zu erkennen. Theoretisch könnte durch die digitale Mikrospiegelanordnung 3, die mittels der Lichtquelle 1 beleuchtet wird, an der Stelle der Objekte 7 ein beliebiges Bild erzeugt werden. Im Sinne der Erfindung liegt jedoch hier eine Objekt 7 vor, das mittels codierter Beleuchtung entsprechend angestrahlt wird, so daß eine Codierung 10 auf dem Objekt 7 erscheint. Der von der Lichtquelle 1 ausgehende Strahlengang wird über jeweils eine Optik 4 vor und hinter einem Farbfilter 2 geeignet ausgebildet. Der Farbfilter 2 besteht aus einer rotierenden Scheibe, die am Umfang einen farbigen lichtdurchlässigen Streifen aufweist, der gleichmäßig in einen roten, grünen und blauen Bereich unterteilt ist. Somit wird eine Farbbildverarbeitung ermöglicht. Die digitale Lichtbearbeitung 9 besteht aus einer digitalen Mikrospiegelanordnungen 3. Diese Anordnung 3 ist ein sog. DMD-Chips (Digitale Mikrospiegelanordnung, Digital-Mikromirror-Device). Mittels der Steuer- und Auswerteeinheit 11 wird neben der Lichtbearbeitung 9 die Kamera 6 gesteuert. Die Projektion des Lichtes erfolgt hinter der digitalen Mikroskopiegel-Anordnung 3 durch die Projektionslinse 5 auf die Objektoberfläche 7. Dabei ist durch die digitale Mikrospiegelanordnung 3 die entsprechende Lichtcodierung aufgebracht worden. Für eine Farbbildauswertung muß die Kamera 6 eine Farbbildkamera sein.

Bei der Farbbildauswertung wird zunächst über den Digital-Mirror-Device eine codierte Beleuchtung derart auf das Objekt 7 projiziert, dass in einem Fernsehhalbbild drei Streifenmuster mit jeweils unterschiedlicher Farbe ( z.B. rot, grün, blau) und Periodizität gleichzeitig vorliegen. +Durch die getrennte und parallele Aufnahme der drei unterschiedlichen Farbmuster können somit in einem Fernsehhalbbild die Informationen zur Berechnung von drei Tiefenebenen erfaßt werden.

35

Um beispielsweise die Auswertung einer Gesichtsoberfläche innerhalb von 0,1 Sekunden mit sehr hoher Erkennungssicherheit



zu gewährleisten, wird dieses Gesicht mit einer codierten in diesem Fall streifenartigen Codierung beleuchtet, wobei die Streifen in aufeinanderfolgenden Bildern verschiedene Periodizitäten aufweisen. Das Gesicht wird dabei beispielsweise durch 200 x 200 x 150 Bildpunkte mit einer räumlichen Auflösung von 2 x 2 x 2 mm erfaßt. Das zugrundeliegende Prinzip der Höhenmessung an dem Objekt 7 ist beispielsweise die Triangulation. Mit dem Einsatz einer digitalen Mikrospiegelanordnung 3 wird das bisherige Problem einer schnellen Umschaltung der Beleuchtungsbilder für die streifenförmige Kodierung 10, gelöst. Somit kann der Zeitraum für die vollständige und sichere Erfassung eines Objektes 7, wie beispielsweise ein Gesicht in ca. 0,1 Sekunden geschehen. Bisher war hierzu ca. 1 Sekunde notwendig.

15

In Figur 2 sind beispielhaft drei Charakteristika eines Gesichtes dargestellt, die entweder für sich kennzeichnend für das Gesicht sind oder aus denen noch detailliertere Merkmale abgeleitet werden. Anhand dieser und ähnlicher Erkennungsmerkmale können Gesichter mit höherer Zuverlässigkeit unterschieden werden, als mit den derzeit eingesetzten zweidimensionalen Verfahren.

20

In Figur 2 sind anhand der räumlichen Koordinaten x, y und z drei Möglichkeiten von Definitionen bestimmter Charakteristika eines Gesichtes dargestellt. Im oberen Diagramm ist eine Linie bzw. Kontur des Gesichtes im Stirnbereich in einer senkrecht zur y-Achse liegenden Ebene wiedergegeben. Gleiches gilt für das untere Diagramm in Figur 2, wobei hier der Nasenbereich betroffen ist. Das mittlere der drei Diagramme in Figur 2 stellt eine Linie dar, die sich in einer Ebene, senkrecht zur x-Achse befindet. Hier wird demnach ein seitliches Profil des Gesichtes wiedergegeben. Die Marke  $Z_{mm}$  gibt dabei beispielsweise die Position der Nasenspitze relativ zu dem Gesichtsprofil an.

30

35

## Patentansprüche

1. Verfahren zur dreidimensionalen Identifizierung von Objekten (7), bei dem

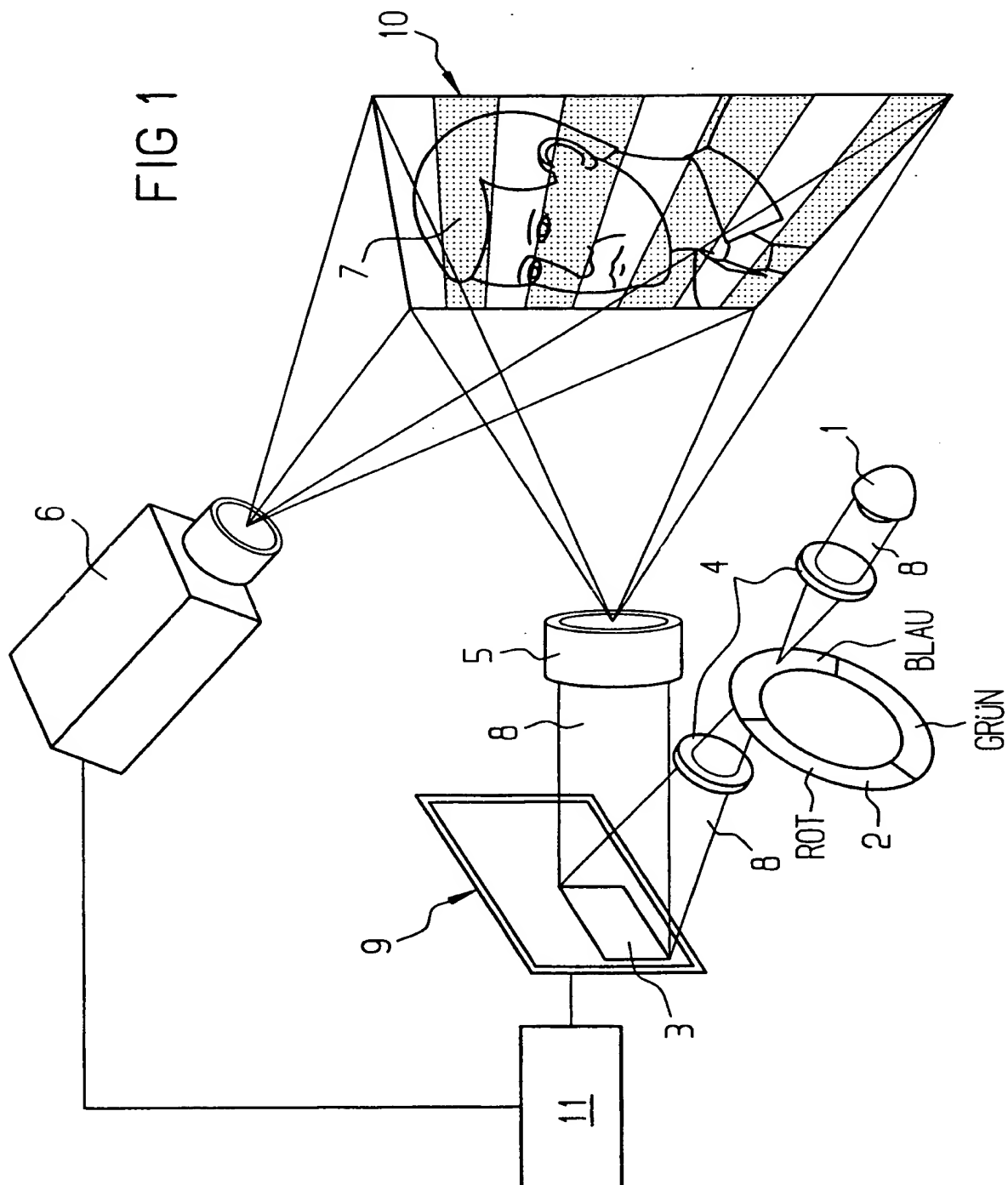
- 5     - eine digitale Mikrospiegel-Anordnung (3) von einer Lichtquelle (1) beleuchtet wird,  
      - die digitale Mikrospiegel-Anordnung (3) derart angesteuert wird, daß ein oder mehrere codierte Beleuchtungsmuster aufeinanderfolgend auf die Objektoberfläche (7) projiziert  
10    werden,  
      - das derart beleuchtete Objekt (7) mittels einer Kamera (6) aus einer anderen, als der Beleuchtungsrichtung aufgenommen wird und daraus die Topographie des Objektes (7) mit großer Genauigkeit in einer Steuer- und Auswerteeinheit (11) be-  
15    rechnet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die digitale Mikrospiegelanordnung (3) durch Vorschaltung eines veränderbaren Farbfilters im Strahlengang (8) sequentiell mit mindestens drei  
20    unterschiedlichen Farben beleuchtet wird und somit mindestens drei Tiefenebenen in einem einzigen Bild mittels Farbkamera bestimmt werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem  
25    die Codierung aus einem Streifenmuster besteht, dessen Periodizität aufeinanderfolgend variiert wird.

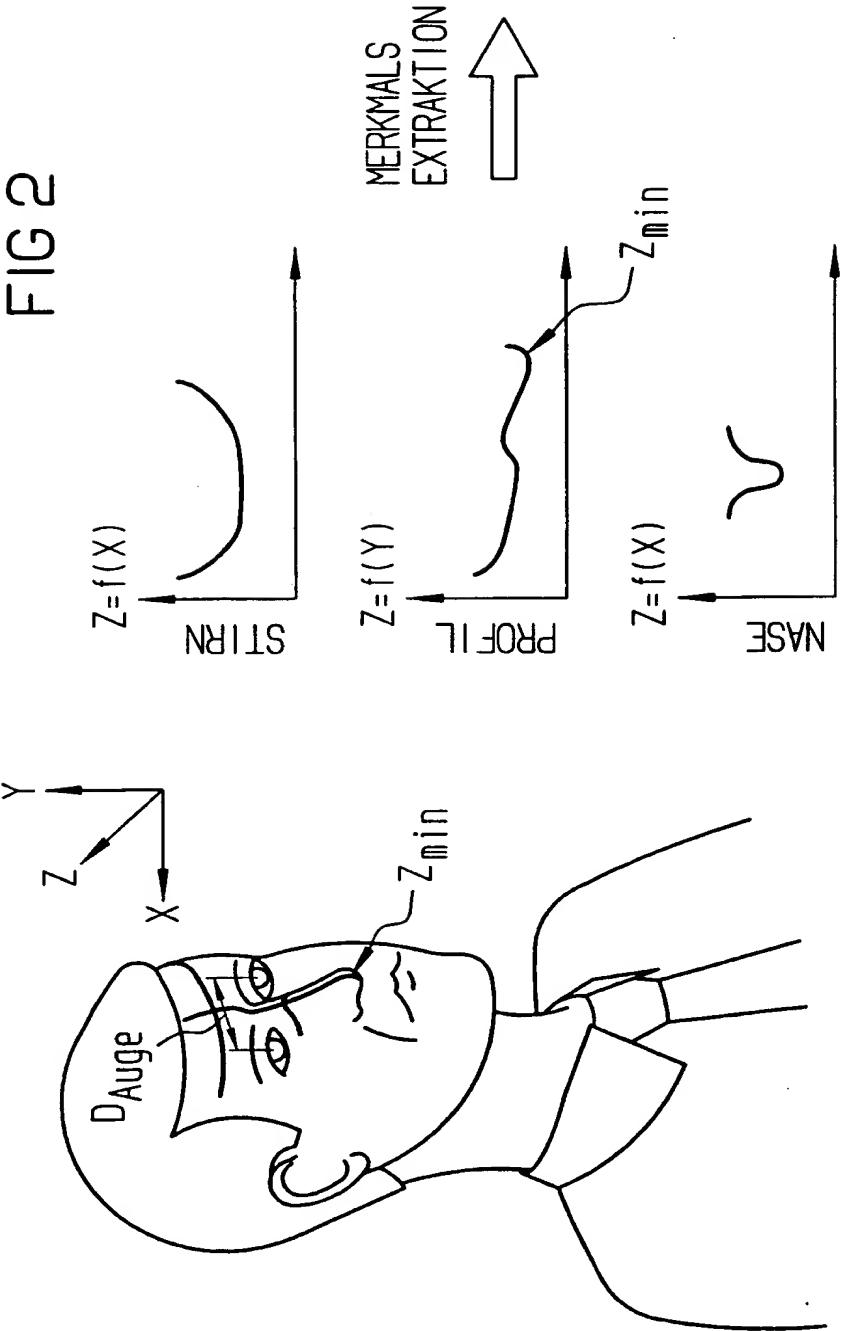
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches zur Gesichtsidentifizierung benutzt wird.

1/2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Application No  
PCT/DE 98/00707

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 6 G06K9/00 A61B5/107 G07C9/00 G02B26/08		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G06K G07C G02B A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X, P	DE 196 33 686 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 19 February 1998 see column 2, line 16 - column 4, line 5; claims 6-17; figure ---	1, 3
Y	TORU ABE ET AL: "AUTOMATIC IDENTIFICATION OF HUMAN FACES BY 3-D SHAPE OF SURFACES-USING VERTICES OF B-SPLINE SURFACE" SYSTEMS & COMPUTERS IN JAPAN, vol. 22, no. 7, 1 January 1991, pages 96-104, XP000259345 see page 97, column 1, line 10 - page 98, column 1, line 9; figures --- <div style="text-align: center;">-/--</div>	1, 2
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
* Special categories of cited documents :		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </div> </div>		
Date of the actual completion of the international search  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">8 October 1998</div>		Date of mailing of the international search report  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">21/10/1998</div>
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Meyl, D</div>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 98/00707

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	P BARYSCH: "MIKROSPIEGEL IN DER GROSSBILDPROJEKTION" FUNKSCHAU, vol. 67, no. 19, 1 September 1995, page 34/35 XP000530294 see the whole document ---	1,2
A	US 5 592 188 A (GOVE ROBERT J ET AL) 7 January 1997 see abstract; figures ---	1,2
A	US 4 294 544 A (ALTSCHULER BRUCE R ET AL) 13 October 1981 see abstract; figures see column 2, line 21 - column 4, line 19 see column 8, line 37 - column 10, line 13 ---	1,4
A	US 5 424 868 A (FIELDING RAYMOND G ET AL) 13 June 1995 see abstract; figures ---	1,2
A	EP 0 662 773 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 12 July 1995 -----	



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/00707

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19633686 A	19-02-1998	NONE	
US 5592188 A	07-01-1997	EP 0823698 A	11-02-1998
US 4294544 A	13-10-1981	NONE	
US 5424868 A	13-06-1995	GB 2252172 A	29-07-1992
		GB 2252173 A	29-07-1992
		EP 0568603 A	10-11-1993
		WO 9213424 A	06-08-1992
EP 0662773 A	12-07-1995	US 5448314 A	05-09-1995
		CN 1111023 A	01-11-1995
		JP 8051633 A	20-02-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 G06K9/00 A61B5/107 G07C9/00 G02B26/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G06K G07C G02B A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>a</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 196 33 686 A (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG) 19. Februar 1998 siehe Spalte 2, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 5; Ansprüche 6-17; Abbildung ---	1,3
Y	TORU ABE ET AL: "AUTOMATIC IDENTIFICATION OF HUMAN FACES BY 3-D SHAPE OF SURFACES-USING VERTICES OF B-SPLINE SURFACE" SYSTEMS & COMPUTERS IN JAPAN, Bd. 22, Nr. 7, 1. Januar 1991, Seiten 96-104, XP000259345 siehe Seite 97, Spalte 1, Zeile 10 - Seite 98, Spalte 1, Zeile 9; Abbildungen --- -/--	1,2



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>a</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 1998

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyl, D

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	P BARYSCH: "MIKROSPIEGEL IN DER GROSSBILDPROJEKTION" FUNKSCHAU, Bd. 67, Nr. 19, 1. September 1995, Seite 34/35 XP000530294 siehe das ganze Dokument ---	1,2
A	US 5 592 188 A (GOVE ROBERT J ET AL) 7. Januar 1997 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,2
A	US 4 294 544 A (ALTSCHULER BRUCE R ET AL) 13. Oktober 1981 siehe Zusammenfassung; Abbildungen siehe Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 19 siehe Spalte 8, Zeile 37 - Spalte 10, Zeile 13 ---	1,4
A	US 5 424 868 A (FIELDING RAYMOND G ET AL) 13. Juni 1995 siehe Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,2
A	EP 0 662 773 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 12. Juli 1995 -----	

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/DE 98/00707

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19633686	A	19-02-1998	KEINE		
US 5592188	A	07-01-1997	EP	0823698 A	11-02-1998
US 4294544	A	13-10-1981	KEINE		
US 5424868	A	13-06-1995	GB	2252172 A	29-07-1992
			GB	2252173 A	29-07-1992
			EP	0568603 A	10-11-1993
			WO	9213424 A	06-08-1992
EP 0662773	A	12-07-1995	US	5448314 A	05-09-1995
			CN	1111023 A	01-11-1995
			JP	8051633 A	20-02-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**